

**ANALISIS LOGAM BERAT TIMBAL (Pb) DAN TEMBAGA (Cu)
DALAM PLANKTON DI MUARA BANYUASIN
PROVINSI SUMATERA SELATAN**

***ANALYSIS OF HEAVY METAL LEAD (Pb) AND COPPER (Cu)
IN PLANKTON AT THE BANYUASIN ESTUARY
SOUTH SUMATERA PROVINCE***

Harry Prasetyo¹⁾, Anna Ida S. Purwiyanto²⁾, dan Andi Agussalim²⁾

¹⁾Mahasiswa Program Studi Ilmu Kelautan, FMIPA, Universitas Sriwijaya, Indralaya, Indonesia
Email: harryprasetyo@gmail.com

²⁾Program Studi Ilmu Kelautan, FMIPA, Universitas Sriwijaya, Indralaya, Indonesia
Registrasi: 24 November 2013; Diterima setelah perbaikan: 11 November 2014;
Disetujui terbit: 15 Januari 2015

ABSTRAK

Aktivitas masyarakat dalam upaya pemanfaatan kekayaan sumber daya perairan Muara Banyuasin dapat menghasilkan logam berat di perairan serta mempengaruhi kehidupan biota yang berinteraksi langsung dengan perairan terutama plankton. Penelitian ini mengenai jumlah konsentrasi logam berat yang terkandung dalam plankton di Muara Banyuasin. Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret 2014 di wilayah perairan Muara Banyuasin, Kabupaten Banyuasin, Provinsi Sumatera Selatan. Proses pengambilan sampel menggunakan metode *purposive sampling*. Analisis data dilakukan secara deskriptif dengan melihat hasil pengukuran beberapa parameter perairan dan hasil uji sampel di laboratorium dengan membandingkan baku mutu sesuai Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004 tentang Baku Mutu Air Laut, untuk biota dimana konsentrasi kandungan logam berat Pb dan Cu < 0.008 mg/L. Hasil konsentrasi logam berat yang terkandung dalam plankton untuk logam Pb berkisar 0,0386 – 0,0700 ppm sedangkan pada logam Cu berkisar 0,0059 – 0,0325 ppm. Hasil perhitungan nilai faktor biokonsentrasi (BCF) plankton pada logam Pb berkisar 0,401 – 0,721 sedangkan nilai faktor biokonsentrasi (BCF) pada logam Cu berkisar 2,347 – 8,325. Analisis pengaruh adanya hubungan kandungan logam berat dalam plankton terhadap parameter lingkungan diolah menggunakan software SPSS 16, menunjukkan terdapat hubungan yang cukup erat pada logam berat Pb dan Cu dalam plankton yang dipengaruhi oleh parameter perairan di Muara Banyuasin. Parameter lingkungan yang mempengaruhi kandungan logam berat dalam plankton meliputi suhu, kecepatan arus, salinitas, oksigen terlarut dan pH.

KATA KUNCI: Muara Banyuasin, plankton, tembaga (Cu), timbal (Pb).

ABSTRACT

People activities as an effort to utilize the assets of resources in Banyuasin estuary can produce heavy metals in the water and affecting the organism that interact directly with the waters i.e plankton. This research related with concentration quantity of heavy metals contained in the plankton at Banyuasin estuary. The study was conducted on March 2014, at territorial waters of Banyuasin estuary, Banyuasin Regency, South Sumatera Province. The

sampling process used purposive sampling method. Data were analyzed descriptively by looked at the results of measurements some parameters from the waters and test results of samples in laboratory by comparing the quality standards according to the Decree of the Minister Environment No. 51 of 2004 about Sea Water Quality Standards for biota. The concentration of heavy metals Pb and Cu on biota is <0,008 mg/L. Concentration result of heavy metals contained in the plankton for Pb ranged from 0.0386 to 0.0700 ppm, while the Cu ranged from 0.0059 to 0.0325 ppm. Bioconcentration factor (BCF) value of plankton in Pb metal ranged from 0.401 to 0.721 while bioconcentration factor (BCF) value of Cu metal ranged from 2.347 to 8.325. Analysis effect presence relation of heavy metals in plankton to environmental parameters processed used SPSS 16 software, indicates that there was a fairly close relationship to the heavy metals Pb and Cu in the plankton that was affected by the parameters in the Banyuasin estuary waters. Environmental parameters affected heavy metal content in the plankton i.e temperature, current, salinity, dissolved oxygen and pH.

KEYWORDS: *Banyuasin estuary, copper (Cu), lead (Pb), plankton.*

1. PENDAHULUAN

Perairan Muara Banyuasin merupakan salah satu ekosistem estuaria yang memiliki peranan ekologis bagi ekosistem lainnya. Kondisi lingkungan sangat mempengaruhi organisme yang hidup di dalamnya. Adanya pemanfaatan wilayah muara sungai sebagai salah satu pusat penangkapan sumber daya perikanan oleh para nelayan, aktivitas penduduk dari pesisir, aktivitas transportasi dan buangan limbah industri di daerah perairan muara. Kondisi tersebut pada akhirnya akan menghasilkan konsentrasi limbah logam berat, diantaranya logam berat Pb dan Cu di perairan Muara Banyuasin.

Logam berat Pb dan Cu terdapat di perairan baik secara alamiah maupun hasil dari aktivitas manusia (Harteman, 2011). Timbal (Pb) salah satu logam berat yang memiliki efek yang sangat merugikan untuk komponen biotik. Tembaga (Cu) bersifat racun terhadap semua tumbuhan pada konsentrasi larutan di atas 0.1 ppm (Yuki, 2013). Perubahan kualitas suatu perairan erat kaitannya dengan potensi perairan yang dapat dicirikan dengan perubahan komunitas

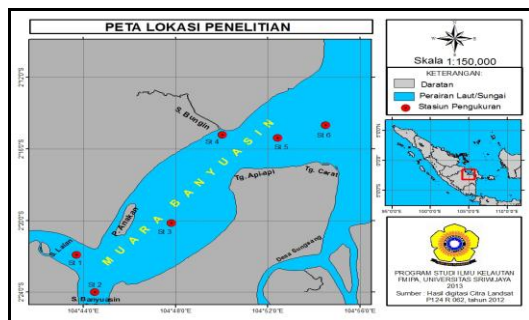
plankton (Hilda *et al*, 2009). Perairan Muara Banyuasin merupakan perairan muara erat kaitannya dengan masukan air laut ataupun air sungai, sehingga variasi salinitas secara ektrim memungkinkan terjadi yang dapat menyebabkan adanya plankton dari kelompok haliplankton dan limnoplankton di perairan tersebut.

Tujuan dilakukan penelitian ini untuk mengetahui tingkat konsentrasi logam berat Pb dan Cu pada plankton, membandingkan kadar logam berat Pb dan Cu yang diakumulasi plankton, menganalisis potensi akumulasi logam berat Pb dan Cu oleh plankton dan mengetahui pengaruh parameter lingkungan perairan di Muara Banyuasin terhadap konsentrasi logam berat Pb dan Cu yang terakumulasi oleh plankton.

2. BAHAN DAN METODE

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Maret 2014 di wilayah perairan Muara Banyuasin (Gambar 1). Analisis data dilaksanakan di Laboratorium Oseanografi, Laboratorium Biologi Laut, Program Studi Ilmu Kelautan dan Laboratorium

Kimia Analisis, Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya, serta Laboratorium Pencemaran, BARISTAND (Balai Riset dan Standardisasi) Industri, Palembang, Provinsi Sumatera Selatan. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian di perairan Muara Banyuasin

Penentuan lokasi penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode *purposive sampling*. Pengambilan data lapangan yang dilakukan berupa data sampel air, sampel plankton, serta beberapa parameter perairan meliputi ; suhu, salinitas, kecerahan arus, pH dan DO dilakukan pada semua titik stasiun pengamatan. Data hasil pengukuran parameter lingkungan kemudian ditabulasi dan dianalisis untuk mengetahui kondisi ekologis perairan secara keseluruhan. Data penelitian ini diperoleh melalui empat cara, yakni pengambilan sampel air, pengukuran parameter perairan dan pengambilan sampel plankton di lapangan, dilanjutkan identifikasi plankton di laboratorium. Prosedur kerja untuk analisis kandungan logam berat Pb dan Cu dalam sampel air menggunakan *Atomic Absorption Spectrophotometry* (AAS) mengacu pada SNI 6989.8-2009 dan SNI 6989.6-2009. Analisis sampel plankton untuk mengukur kandungan

logam berat Pb dan Cu menggunakan *Atomic Absorption Spectrophotometry* (AAS) mengacu pada Supriyanto *et al.* (2007).

Analisis Data

Analisis data dilakukan secara deskriptif dengan melihat hasil pengukuran beberapa parameter perairan dan melihat hasil uji sampel di laboratorium dengan membandingkan baku mutu sesuai Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004 tentang Baku Mutu Air Laut, untuk biota dimana konsentrasi kandungan logam berat Pb dan Cu < 0.008 mg/L. Data untuk setiap parameter perairan di tabulasi dengan menggunakan software Microsoft Office Exel kemudian di deskripsikan melalui histogram yang terbentuk dari data yang telah diolah. Data identifikasi plankton meliputi kelimpahan, indeks keragaman, indeks keseragaman dan indeks dominansi plankton ditampilkan dalam sebuah tabel dan grafik.

Akumulasi Logam Berat pada Plankton di Perairan

Kajian kemampuan plankton mengakumulasi logam Pb dan Cu di perairan Muara Banyuasin, dianalisis menggunakan faktor biokonsentrasi (BCF). Analisis faktor biokonsentrasi dilakukan berdasarkan kandungan logam berat dalam biota dibagi dengan logam berat yang terkandung di dalam air. Faktor biokonsentrasi adalah kemampuan biota laut mengakumulasi logam berat yang terkandung dalam habitat (Mukhtasor, 2007). Faktor biokonsentrasi dihitung dengan rumus (Connell, 1995) sebagai berikut:

$$BCF = KB / CW$$

Keterangan :

BCF : faktor biokonsentrasi,

KB : kandungan logam berat dalam plankton.

CW : kandungan logam dalam air.

Apabila nilai faktor biokonsentrasi (BCF) > 1, berarti organisme memiliki kemampuan memekatkan logam dalam tubuhnya, sebaliknya nilai faktor biokonsentrasi (BCF) ≤ 1, berarti organisme tersebut kurang atau tidak memiliki kemampuan memekatkan logam dalam tubuhnya (Janssen *et al.*, 1997 dalam Sawestri, 2006).

Hubungan Parameter Perairan dengan Kandungan Logam Berat pada Plankton

Hubungan parameter perairan dengan kandungan logam berat pada plankton ditentukan dengan menggunakan persamaan regresi linear berganda (*multiple regression*) dimana ada lebih dari dua variabel bebas yaitu suhu, salinitas, oksigen terlarut, pH dan arus. Analisis regresi dibantu dengan menggunakan perangkat lunak SPSS dengan persamaan $Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3 + \dots + b_nX_n + e$. Kegunaan analisis ini adalah untuk meramalkan nilai variabel terikat (Y) apabila variabel bebasnya (X) ada dua atau lebih, untuk melihat besar pengaruh parameter perairan terhadap kandungan logam berat pada plankton (Pratisto, 2004).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Perairan

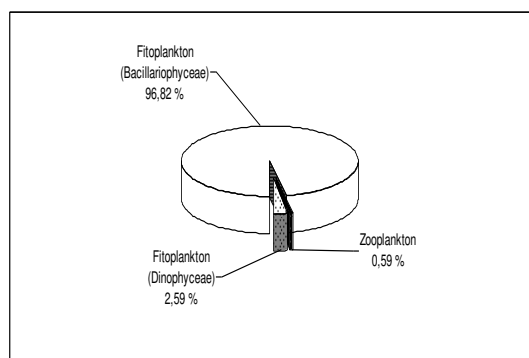
Perairan Muara Banyuasin merupakan kawasan perairan yang terletak di Kabupaten Banyuasin. Kabupaten Banyuasin terletak dalam wilayah administrasi Provinsi Sumatera Selatan secara geografis terletak antara

1° 30' LS - 2° 30' LS dan 104° BT - 105° BT. Karakteristik perairan Muara Banyuasin dipengaruhi oleh kondisi pasang surut. Kondisi pasang surut di perairan ini adalah bertipe pasang surut campuran dominasi tunggal, dengan kondisi parameter fisika kimia perairan berkisar suhu 28,98 – 29,77 °C, Kecepatan arus 14,97 – 36,40 cm/detik, kecerahan 5,05 – 15,45 %, salinitas 14,21 – 27,20 ppt, kadar oksigen 4,17 – 5,74 mg/L dan pH berkisar 7,39 – 7,81. Kondisi perairan tersebut berbanding lurus dengan hasil penelitian sebelumnya oleh Zulhaniarta (2014) pada saat kondisi pasang dan surut suhu perairan berkisar 28,23 - 31,27°C, kecepatan arus pada kondisi surut berkisar antara 4 - 38 cm/detik dan pasang berkisar antara 1 - 49 cm/detik. Salinitas berkisar antara 15,33 - 26,67 ppm, Oksigen terlarut berkisar antara 4,63-7,88 mg/L dan pH berkisar antara 7,56 - 8,59. DKP (2001) menambahkan kedalaman perairan Muara Banyuasin berkisar antara 2 – 12 m dengan dominasi substrat perairan ini adalah lumpur dan pasir.

Kondisi Plankton di Perairan Muara Banyuasin

Komposisi dan Kelimpahan Plankton

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di perairan Muara Banyuasin yang memiliki 6 titik stasiun pengamatan pengambilan sampel plankton, teridentifikasi sebanyak 16 jenis fitoplankton dan 3 jenis zooplankton. Plankton yang teridentifikasi dapat dilihat secara keseluruhan dalam komposisi komunitas plankton di perairan Muara Banyuasin disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Komposisi komunitas plankton di perairan Muara Banyuasin

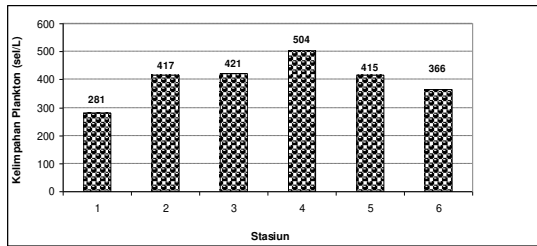
Secara umum berdasarkan sampel yang didapat kondisi perairan Muara Banyuasin banyak ditemukan plankton golongan dari fitoplankton dibandingkan golongan dari zooplankton. Banyaknya jenis fitoplankton di perairan Muara Banyuasin tak luput dari perannya sebagai produsen primer di perairan. Golongan fitoplankton yang terdapat dari kelas Bacillariophyceae dan Dinophyceae. Bacillariophyceae lebih dikenal dengan diatom yang merupakan memiliki komposisi paling banyak pada setiap stasiunnya.

Menurut Arinardi *et al.* (1997) kelimpahan Bacillariophyceae (diatom) di perairan estuaria dapat disebabkan oleh adanya pengaruh fisik dari lingkungan seperti turbulensi atau adveksi dan adanya pengaruh angin yang dapat mengakibatkan terkumpulnya diatom pada tempat tertentu seperti muara perairan. Banyaknya kelas Bacillariophyceae (diatom) di perairan disebabkan oleh kemampuannya beradaptasi dengan lingkungan, bersifat kosmopolit, tahan terhadap kondisi ekstrim lingkungan serta mempunyai daya reproduksi yang tinggi (Odum, 1971). Dinophyceae atau (dinoflagellata) terdapat di semua lautan, tetapi perkembangan jenis terbesar terjadi dilaut bersuhu hangat, dimana sejumlah bentuk yang aneh

dapat dijumpai (Romimohtarto dan Juwana, 2009).

Zooplankton yang ditemukan di perairan Muara Banyuasin memiliki jenis yang sedikit dibandingkan jumlah jenis dari fitoplankton, hal ini disebabkan oleh adanya pengaruh dari siklus hidup baik dari fitoplankton maupun zooplankton itu sendiri. Nontji (1993) menyatakan bahwa dalam siklus hidup fitoplankton berlangsung dalam waktu yang lebih cepat dibandingkan zooplankton, dimana pembelahan sel-sel fitoplankton lebih cepat sehingga dalam waktu beberapa hari sudah mencapai kepadatan tinggi. Sementara zooplankton dalam perkembangannya lebih membutuhkan waktu, karena pada umumnya zooplankton sebelum mencapai kondisi dewasa harus melalui beberapa fase kehidupan seperti telur, larva dan juvenil. Arinardi (1976) dalam Mulyadi (1985) menambahkan keanekaragaman dan kelimpahan zooplankton tergantung pada habitat yang ada. Perbedaan ini banyak dipengaruhi oleh faktor-faktor lingkungan seperti kecerahan, arus, sifat fisik, dan kimia perairan. Populasi zooplankton ini akan mengalami fluktuasi konsentrasi yang berhubungan dengan waktu, tempat dan kedalaman. Kondisi tersebut merupakan penyebab sedikitnya jumlah spesies atau jenis dari zooplankton yang teridentifikasi di perairan Muara Banyuasin.

Adapun kelimpahan plankton di perairan Muara Banyuasin disajikan dalam bentuk grafik pada Gambar 3 dibawah ini :

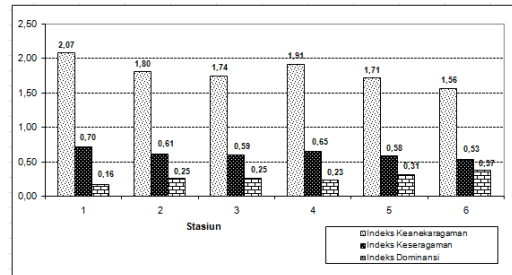


Gambar 3. Kelimpahan plankton di perairan Muara Banyuasin

Berdasarkan hasil kelimpahan plankton di perairan Muara Banyuasin memiliki nilai berkisar antara 281 – 504 sel/L. Jumlah kelimpahan terendah ditemukan pada stasiun 1 dengan nilai kelimpahan 281 sel/L dan kelimpahan plankton tertinggi ditemukan pada stasiun 4 dengan nilai kelimpahan 504 sel/L. Rendahnya kelimpahan plankton yang ditemukan pada stasiun 1, ini diduga adanya pengaruh waktu pada saat pengambilan sampel plankton di lapangan. Sebagaimana dijelaskan oleh Arinardi *et al.* (1997) pada siang hari plankton banyak terdapat dipermukaan perairan untuk melakukan proses fotosintesis oleh adanya sumber cahaya matahari, adapun sebagian plankton yang bergerak kelapisan bawah untuk menghindari cahaya matahari dan pada saat sore menjelang malam hari plankton seperti zooplankton mulai bergerak ke permukaan dan menyebar karena suhu yang sejuk untuk mendapatkan sumber makanan.

Struktur Komunitas Plankton Perairan Muara Banyuasin

Keanekaragaman, keseragaman dan dominansi jenis plankton digambarkan oleh nilai pada indeks keanekaragaman, indeks keseragaman dan indeks dominansi. Struktur komunitas plankton di perairan Muara Banyuasin disajikan pada Gambar 4 di bawah ini :

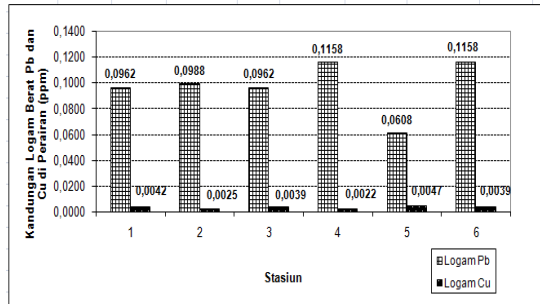


Gambar 4. Grafik antara indeks keanekaragaman, keseragaman dan dominansi plankton di perairan Muara Banyuasin

Nilai indeks keanekaragaman plankton yang ditemukan di perairan Muara Banyuasin dari seluruh titik stasiun pengamatan dengan nilai berkisar 1,56 – 2,07. Kisaran tersebut menandakan pada perairan Muara Banyuasin memiliki kondisi keanekaragaman dan kestabilan komunitas yang moderat (sedang). Kondisi ini dalam artian pada suatu komunitas plankton dengan keadaan cukup stabil terhadap lingkungan di perairan Muara Banyuasin. Nilai indeks keseragaman plankton di perairan Muara Banyuasin berkisar antara 0,53 – 0,70. Kondisi ini menandakan plankton di perairan Muara Banyuasin relatif seragam atau merata. Nilai indeks dominansi plankton di perairan Muara Banyuasin berkisar 0,16 – 0,37. Nilai kisaran Indeks dominansi menandakan bahwa plankton di perairan tidak terdapat spesies yang mendominasi spesies lainnya atau struktur komunitas dalam keadaan stabil.

Kandungan Logam Berat dalam Air

Kandungan logam berat di perairan Muara Banyuasin disajikan pada Gambar 5 di bawah ini:



Gambar 5. Perbandingan kandungan logam berat Pb dan Cu di perairan Muara Banyuasin

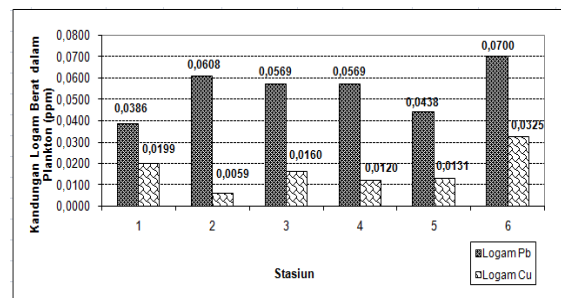
Hasil analisis konsentrasi logam berat Pb dan Cu di perairan Muara Banyuasin menunjukkan konsentrasi logam Pb dalam air berkisar 0,0608 – 0,1158 ppm sedangkan untuk logam Cu berkisar 0,0022 – 0,0047 ppm. Potensi tingginya logam berat Pb di perairan Muara Banyuasin ini diduga melalui adanya aktivitas lalu lintas pelayaran dan tempat pelabuhan. Aktivitas lalu lintas pelayaran menyebabkan tumpahan bahan bakar kapal yang mengandung logam Pb ke perairan. Sumber logam berat lainnya seperti hasil dari adanya aktivitas pembuangan air ballast di lokasi pelabuhan, merupakan bahan pencemar pada air yang tercampur dengan senyawa minyak atau bahan bakar terdapat dalam badan kapal (Wittman, 1978 dalam Connel dan Miller, 1995).

Adanya pemukiman di pesisir Muara Banyuasin merupakan salah satu potensi logam berat yang terdapat pada buangan limbah rumah tangga ke badan perairan. Limbah rumah tangga dari pesisir biasanya ditemukan dalam bentuk sampah, adanya air kakus (*black water*), dan adanya air buangan dari berbagai aktivitas domestik lainnya (*grey water*). Wittman (1978) dalam Connel dan Miller (1995) mengemukakan pada umumnya limbah rumah tangga memiliki peran dalam menyumbangkan logam di lingkungan

perairan. Buangan dihasilkan seperti sampah-sampah metabolik, korosi pipa-pipa air yang dapat menghasilkan logam diantaranya Pb dan Cu di perairan Muara Banyuasin.

Kandungan Logam Berat dalam Plankton

Kandungan logam berat dalam plankton di Muara Banyuasin disajikan pada Gambar 6 dapat dilihat bawah ini :



Gambar 6. Perbandingan kandungan logam berat Pb dan Cu dalam plankton di perairan Muara Banyuasin

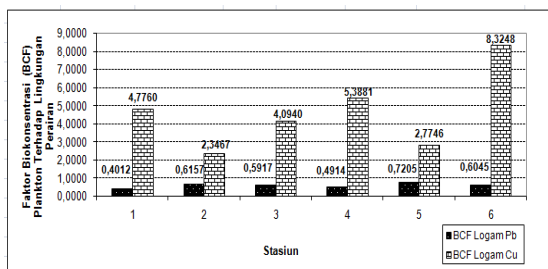
Berdasarkan Gambar 14 dapat dilihat nilai logam berat Pb dalam plankton berkisar 0,0386 – 0,0700 ppm dan untuk nilai logam berat Cu dalam plankton berkisar 0,0059 – 0,0325 ppm. Hasil tersebut sama halnya dengan kondisi logam berat Pb dan Cu di perairan yang dapat dilihat pada Gambar 13. Kondisi ini menyatakan bahwa konsentrasi logam Pb dalam air dan plankton lebih tinggi dibandingkan dengan konsentrasi logam Cu dalam air dan plankton. Harteman (2011) menambahkan bahwa secara umum semakin tinggi kandungan Pb di dalam perairan, maka kandungan Pb dalam plankton semakin tinggi. Kondisi ini memberi pengertian bahwa kadar logam Pb dalam plankton seiring mengikuti konsentrasi logam Pb yang terdapat di Perairan. Walaupun pada kondisi data logam berat dalam air dan plankton didapat tidak selalu

berbanding lurus, hal ini diduga oleh adanya keterbatasan pembacaan alat atau instrumen mendeteksi logam pada saat uji sampel plankton.

Berbeda halnya dengan kondisi logam berat Cu di air dan di dalam plankton, dimana logam berat Cu dalam plankton nilainya justru lebih besar dari pada nilai logam berat Cu pada air. Kasus ini berbanding terbalik terhadap kondisi logam berat Pb pada air dan di dalam plankton. Hal ini diduga adanya peningkatan konsentrasi logam Cu yang terlarut di perairan pada lokasi tertentu, diluar titik stasiun penelitian. Sehingga proses bioakumulasi berlangsung hingga mencapai titik jenuh pada sel-sel plankton. Kondisi ini ditunjukkan oleh adanya aktivitas akumulasi logam Cu secara berlebihan, sehingga tidak mampu diproses dalam metabolisme tubuh plankton (Palar, 2008).

Akumulasi Logam Berat pada Plankton di Perairan

Hasil dari pengamatan mengenai bioakumulasi atau interaksi antara biota perairan khususnya plankton terhadap potensi logam berat di perairan atau lebih dikenal dengan faktor biokonsentrasi (BCF) disajikan pada Gambar 7.



Gambar 7. Perbandingan nilai faktor biokonsentrasi (BCF) plankton terhadap logam Pb dan Cu

Berdasarkan Gambar 7, terlihat bahwa nilai faktor biokonsentrasi

plankton terhadap logam Cu di perairan lebih tinggi dibandingkan dengan nilai faktor biokonsentrasi plankton terhadap logam Pb, nilai BCF terhadap logam Cu berkisar 2,347 – 8,325 sedangkan nilai BCF terhadap logam Pb berkisar 0,401 – 0,721. Sekilas dapat disimpulkan yang mengacu pada Janssen *et al* (1997) dalam Sawestri (2006) apabila nilai faktor biokonsentrasi (BCF) > 1, berarti organisme memiliki kemampuan memekatkan logam dalam tubuhnya, sebaliknya nilai faktor biokonsentrasi (BCF) ≤ 1, berarti organisme tersebut kurang atau tidak memiliki kemampuan memekatkan logam dalam tubuhnya.

Hubungan Parameter Perairan Terhadap Logam Berat dalam Plankton

Hasil perhitungan melalui analisis regresi linier berganda hubungan antara logam berat dalam plankton terhadap kondisi parameter perairan yang dibantu oleh aplikasi (*Statistical Product and Service Solution*) SPSS 16 dengan persamaan ($Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3 + \dots + b_n X_n + e$) ditunjukkan dalam model summary dapat dilihat pada Gambar 8 dan Gambar 9. Model summary merupakan koefisien korelasi Pearson yang menunjukkan tingkat hubungan antara variabel konsentrasi logam berat dan parameter lingkungan perairan. Korelasi ini merupakan salah satu ukuran korelasi yang digunakan untuk mengukur kekuatan dan arah hubungan linier dari dua variabel. Dua variabel dikatakan berkorelasi apabila perubahan salah satu variabel disertai dengan perubahan variabel lainnya, baik dalam arah yang sama ataupun arah yang sebaliknya (Pratisto, 2004).

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.798 ^a	.636	.485	.0083778

a. Predictors: (Constant), pH, Salinitas, Suhu, Kec.Arus, Oksigen_Terlarut

Gambar 8. Model *Sumarry* hubungan parameter perairan terhadap logam berat Pb dalam plankton

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.734 ^a	.538	.346	.0071153

a. Predictors: (Constant), pH, Salinitas, Suhu, Kec.Arus, Oksigen_Terlarut

Gambar 9. Model *Sumarry* hubungan parameter perairan terhadap logam berat Cu dalam plankton

Hasil analisis regresi linier berganda yang dilakukan untuk logam berat Pb dan Cu dalam plankton terhadap parameter perairan masing-masing memiliki koefisien korelasi dengan nilai $R = 0,798$ dan $R = 0,734$. Nilai R menunjukkan bahwa kandungan logam Pb dan Cu dalam plankton berhubungan cukup erat terhadap kondisi parameter perairan. Hal ini menyatakan bahwa pada analisis ini memiliki atau adanya hubungan untuk setiap parameter perairan yang diukur meliputi suhu, salinitas, oksigen terlarut, pH dan arus. Sebagaimana suhu berperan dalam pertukaran zat di dalam tubuh plankton. Salinitas, oksigen terlarut dan pH berperan dalam proses kelarutan logam di air dan mempengaruhi fisiologi serta metabolisme pada plankton. Arus berperan sebagai proses transportasi dan pengadukan zat-zat di perairan yang dapat terakumulasi oleh plankton. Jadi, seluruh parameter perairan memiliki peran dan fungsi masing-masing terhadap kandungan logam berat Pb dan Cu dalam plankton. Pratisto (2004) menambahkan bahwa semakin tinggi nilai koefisien korelasi dapat memberi pengertian semakin

bagus pula hubungan parameter perairan terhadap logam berat dalam plankton.

Koefisien determinasi pada logam Pb dan Cu dalam plankton terhadap parameter perairan masing-masing dengan nilai $R^2 = 0,636$ dan $R^2 = 0,538$. Nilai R^2 menunjukkan bahwa kandungan logam berat Pb dalam plankton dipengaruhi oleh kondisi parameter lingkungan perairan sebesar 63,6 % sedangkan kandungan logam berat Cu dalam plankton dipengaruhi oleh parameter lingkungan sebesar 53,8 %. Jika diperhatikan nilai koefisien determinasi pada logam Pb dan Cu dalam plankton sebagai variabel terikat memiliki perbedaan hubungan terhadap variabel bebasnya masing-masing dengan nilai 63,6 % dan 53,8 %. Kondisi ini diduga oleh adanya perbedaan tingkat kandungan logam berat Pb yang lebih tinggi di perairan Muara Banyuasin dibandingkan dengan kondisi logam Cu. Hal ini didukung oleh pendapat Harteman (2011) yang mengemukakan bahwa semakin tinggi kandungan logam di perairan yang berkaitan erat dengan kondisi parameter lingkungan, maka kandungan masing-masing logam Pb dan Cu dalam plankton semakin tinggi.

4. KESIMPULAN

Konsentrasi logam berat yang terkandung dalam plankton di perairan Muara Banyuasin berkisar 0,0386 – 0,0700 ppm untuk nilai logam berat Pb dan 0,0059 – 0,0325 ppm untuk nilai logam berat Cu.

Nilai faktor biokonsentrasi (BCF) plankton terhadap logam Cu berkisar 2,347 – 8,325 plankton memiliki kemampuan dalam memekatkan logam Cu di dalam tubuhnya, sedangkan nilai faktor biokonsentrasi (BCF) plankton terhadap logam Pb berkisar 0,401 –

0,721 plankton tidak dapat dipekatkan di dalam tubuh plankton.

Terdapat hubungan yang cukup erat pada logam berat Pb dan Cu dalam plankton yang dipengaruhi oleh parameter perairan.

DAFTAR PUSTAKA

- Arinardi OH, Sutomo AB, Yusuf SA, Trimaningsih, Asnaryanti A, Riyono SH. 1997. *Kisaran Kelimpahan dan Komposisi Plankton Predominan di Perairan Kawasan Timur Indonesia*. Jakarta: P20 LIPI.
- Connell DW, dan Miller GJ. 1995. *Kimia dan Ekotoksikologi Pencemaran*. Jakarta: UI Press.
- [DKP] Departemen Kelautan dan Perikanan. 2001. *Coastal Zone Area Optimisation Desain for Development of Brackish-water Pond, SPL-OECF*. Jakarta: Directorate General Fisheries, Department of Fisheries and Marine Affairs.
- Harteman E. 2011. Dampak kandungan logam berat terhadap kemunculan polimorfisme ikan Badukang (*Arius Maculatus* Fish & Bian) dan sembilang (*Plotosus Canius* Web & Bia) di Muara Sungai Kahayan serta Katingan, Kalimantan Tengah [disertasi]. Bogor: IPB.
- Hilda Z, Husnah, Moh. Rasyid R, Suhodo J. 2009. Status kualitas Sungai Musi bagian hilir ditinjau dari komunitas fitoplankton. *Berk. Penel. Hayati*. 15: 5–90.
- Mukhtasor. 2007. *Pencemaran Pesisir dan Laut*. Jakarta: Pradnya Paramita.
- Palar H. 2008. *Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Pratisto A. 2004. *Cara Mudah Mengatasi Masalah Statistik dan Rancangan Percobaan dengan SPSS 12*. Jakarta: Penerbit Gramedia.
- Sawestri S. 2006. Kandungan logam dalam tubuh cacing laut *Namalycastis abiuma* (polychaeta : nereidae) dari Teluk Jakarta [skripsi]. Surakarta: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sebelas Maret. 32 hal.
- [SNI] Standar Nasional Indonesia. 2009. *Air dan Air Limbah - Bagian 6: Cara uji Tembaga (Cu) secara Spektrofotometri Serapan Atom (SSA)-Nyala*. Jakarta: BSN.
- _____. 2009. *Air dan Air Limbah - Bagian 8: Cara uji Tembaga (Pb) secara Spektrofotometri Serapan Atom (SSA)-Nyala*. Jakarta: BSN.
- Supriyanto C, Samin, Zainul K. 2007. Analisis cemaran logam berat Pb, Cu, dan Cd pada ikan air tawar dengan Metode Spektrometri Nyala Serapan Atom (SSA). *Jurnal Seminar Nasional III*.
- Yuki. 2013. *Bahaya Logam Berat dalam Air*. <http://yukiwaterfilter.com/in/artikel-159-bahaya-logam-berat-dalam-air.html> [24 September 2013].
- Zulhaniarta D. 2014. Sebaran konsentrasi klorofil-a terhadap nutrisi di Muara Sungai Banyuasin Kabupaten Banyuasin Provinsi Sumatera Selatan [skripsi]. Indralaya: Universitas Sriwijaya.